

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Program Ganda
Teknik Informatika - Matematika
Skripsi Sarjana Program Ganda
Semester Ganjil 2005/2006

PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI PERENCANAAN PENAMPANG BETON BERTULANG DENGAN GRAFIK INTERAKSI FUNGSI PARABOLA

Yudha Prawira Mas
NIM: 0300400123

Abstrak

Penampang beton bertulang kolom adalah yang penting dalam sebuah bangunan. Kolom merupakan penyangga untuk menahan beban yang berada di atasnya. Kolom mengalami dua gaya secara umum yaitu gaya aksial dan momen lentur. Dalam merancang kolom digunakan 2 unsur yaitu beton untuk menahan gaya tekan dan besi baja yang digunakan sebagai tulangan untuk menahan tarik.

Permasalahan yang muncul adalah dalam menghitung kekuatan kolom digunakan diagram interaksi dari perhitungan gaya aksial dan momen lentur di mana diagram tersebut mendekati kurva – kurva yang parabolis yang hitung titik pertitik yang membutuhkan banyak waktu dan tenaga.

Tujuan dibuatnya skripsi ini adalah membuat program yang dapat menghitung gaya aksial dan momen lentur dan menggambar diagram interaksi beban aksial dan momen lentur dengan cepat dan tidak membutuhkan banyak waktu.

Dalam perancangan, penulis membuat program Struktur Beton Bertulang dan digunakan untuk mengevaluasi proyek Senayan Square Office Tower 2. Setelah data kolom didapat dan data tersebut dimasukkan ke dalam program, ternyata hasilnya sangat membantu konsultan pada proyek tersebut dan menemukan kolom yang tidak kuat menahan beban aksial dan momen lentur yang sudah direncanakan.

Kata Kunci :

Beton bertulang, kolom, beban aksial, momen lentur, parabola

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmatNya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Perancangan Program Aplikasi Perencanaan Penampang Beton Bertulang Dengan Grafik Interaksi Fungsi Parabola” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi strata-1 pada jurusan Teknik Informatika – Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Bina Nusantara.

Skripsi ini disusun atas bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Drs. Gerardus Polla, M.App.Sc., selaku rektor Universitas Bina Nusantara
2. Bapak Wikaria Gazali, S.Si., M.T., selaku Dekan Fakultas MIPA.
3. Bapak Drs. Ngarap Imanuel Manik, M.Kom., selaku Ketua Jurusan Matematika.
4. Bapak Wikaria Gazali, S.Si., M.T. dan Bapak Djunaidy Santoso Dipl.Ing., M.Kom., selaku pembimbing yang dengan sabar membimbing penulis serta mengorbankan waktu dan tenaganya untuk selalu memberikan dukungan. Terimakasih atas segala ilmu, saran, bimbingan dan masukannya.
5. Ir. Agus Susanto, SE., M.T., selaku Proyek Manager Senayan Square Office Tower 2 yang telah meberikan waktu, memberikan data dan memberi ijin untuk mengevaluasi proyek yang sedang ditanganinya.
6. Orang Tua penulis yang telah dengan sabar membesarkan, mendidik, memberikan dukungan dan nasihat yang berguna selama hidup penulis.
7. Para dosen di Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan ilmu yang menjadikan modal dasar bagi penulis di dalam penyusunan skripsi ini.
8. Para Asisten Laboratorium yang telah membantu dalam mengajarkan dan memberikan masukan bagaimana membuat program aplikasi dalam skripsi ini.
9. Dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil yang namanya tidak dapat dicantumkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun dari rekan – rekan pembaca sangatlah dibutuhkan guna menjadikan skripsi ini lebih baik lagi.

Penulis sangat bersyukur apabila skripsi ini dapat berguna bagi kepentingan orang banyak. Semoga karya tulis dapat bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan baru bagi rekan – rekan pembaca.

Akhir kata, penulis memohon maaf yang sebesar – besarnya atas segala kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Jakarta, 24 Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar	i
Halaman Judul Dalam	ii
Halaman Persetujuan Hardcover	iii
Halaman Pernyataan Dewan Penguji	iv
Abstrak	v
Prakata	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Rancangan	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Struktur Beton Bertulang	5
2.1.1 Pengertian dan Definisi Beton Bertulang	5
2.1.2 Tipe – Tipe Kolom	6
2.1.3 Tujuan Perencanaan Struktur Beton	7
2.1.4 Proses Desain	8
2.1.5 Diagram interaksi dari beban aksial – momen lentur	9
2.1.6 Asumsi Perencanaan Kolom	9
2.1.7 Perhitungan Gaya – gaya Aksial dan Momen Lentur	10
2.2 Fungsi Parabola	20
2.2.1 Definisi Parabola	20
2.2.2 Bentuk Umum Persamaan Parabola	21
2.2.3 Sifat – sifat Parabola	21
2.2.4 Menentukan Persamaan Parabola	22
BAB 3 PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI	23
3.1 Spesifikasi Rumusan Rancangan	23
3.1.1 Perhitungan Penampang Kolom	23
3.1.2 Perancangan Grafik Parabola	27
3.2 Perancangan Program	29
3.2.1 Modul File	29
3.2.1.1 Modul New	29
3.2.1.2 Modul Open	29
3.2.1.3 Modul Save	31
3.2.1.4 Modul Print Chart	32
3.2.1.5 Modul Exit	32
3.2.2 Modul Input	32

3.2.2.1 Modul Geometri	33
a. Modul Persegi	33
b. Modul Lingkaran	33
3.2.2.2 Modul Material	33
3.2.2.3 Modul Tulangan	34
3.2.2.4 Modul Beban	35
3.2.3 Modul Perhitungan Kolom	35
3.2.4 Modul Grafik Parabola	39
3.3 Perancangan Struktur Menu	41
3.3.1 Perancangan Struktur Menu Utama	41
3.3.2 Perancangan Struktur Menu File	41
3.3.3 Perancangan Struktur Menu Input	42
3.3.4 Perancangan Struktur Menu Result	42
3.4 Rancangan Form	43
3.4.1 Form Utama	43
3.4.2 Form Geometri	43
3.4.2.1 Form Persegi	43
3.4.2.2 Form Lingkaran	44
3.4.3 Form Material.....	44
3.4.4 Form Tulangan	44
3.4.4.1 Form Sisi Sama	44
3.4.4.2 Form Sisi Beda	45
3.4.5 Form Beban	45
3.4.6 Form About	46
3.5 Cara Kerja Program	46
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	50
4.1 Spesifikasi Sistem	50
4.1.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	50
4.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	50
4.2 Persiapan Data	51
4.3 Hasil Evaluasi	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
RIWAYAT HIDUP	90
LAMPIRAN	L1

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data kolom C1	51
Tabel 4.2 Data kolom C2	52
Tabel 4.3 Data kolom C3	54
Tabel 4.4 Data untuk kolom dinding geser P1	55
Tabel 4.5 Tabel error	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kolom beton bertulang	5
Gambar 2.2	(a) Kolom persegi dengan tulangan sengkang; (b) kolom lingkaran dengan tulangan melingkar	6
Gambar 2.3	(a) Kolom persegi dengan tulangan sengkang; (b) Kolom lingkaran dengan tulangan spiral	7
Gambar 2.4	Diagram interaksi dari beban aksial dan momen lentur	9
Gambar 2.5	Penampang kolom dengan tulangan atas dan bawah	10
Gambar 2.6	Diagram tegangan – regangan (a) kondisi seimbang; (b) kondisi beton retak; (c) kondisi tulangan leleh	11
Gambar 2.7	(a) kolom karena keruntuhan tekan; (b) kolom karena keruntuhan tarik	12
Gambar 2.8	(a) kolom dengan tulangan di semua sisi; (b) diagram tegangan – regangan	15
Gambar 2.9	Diagram Interaksi beban aksial dan momen lentur	20
Gambar 2.10	Parabola	21
Gambar 3.1	Flow chart perhitungan penampang kolom	24
Gambar 3.2	Flow Chart Grafik Parabola	28
Gambar 3.3	Struktur Menu Utama	41
Gambar 3.4	Struktur Menu File	41
Gambar 3.5	Struktur Menu Input	42
Gambar 3.6	Struktur Menu Result	42
Gambar 3.7	Rancangan Form Utama	43
Gambar 3.8	Rancangan Form Persegi	43
Gambar 3.9	Rancangan Form Lingkaran	44
Gambar 3.10	Rancangan Form Material	44
Gambar 3.11	Rancangan Form Sisi Sama	44
Gambar 3.12	Rancangan Form Sisi Beda	45
Gambar 3.13	Rancangan Form Beban	45
Gambar 3.14	Rancangan Form About	46
Gambar 3.15	STD Menu Utama	47
Gambar 3.16	STD Menu File	47
Gambar 3.17	STD Menu Input	48
Gambar 3.18	STD Menu Geometri	48
Gambar 3.19	STD Menu Tulangan	49
Gambar 3.20	STD Menu Result	49
Gambar 4.1	(a) kolom 1100x1100mm dengan tulangan atas 10 buah dan tulangan sisi 9 buah; (b) diagram tegangan – regangan untuk kolom (a)	57
Gambar 4.2	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai ground sampai lantai 4 kolom C1.....	66
Gambar 4.3	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 8 buah dan tulangan kiri / kanan 9 buah dengan diameter 25 mm	67
Gambar 4.4	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 5 sampai lantai 14 kolom C1	67

Gambar 4.5	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 7 buah dan tulangan kiri / kanan 7 buah dengan diameter 25 mm	68
Gambar 4.6	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 15 sampai lantai 18 kolom C1.....	68
Gambar 4.7	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 7 buah dan tulangan kiri / kanan 7 buah dengan diameter 25 mm	69
Gambar 4.8	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 19 sampai lantai 27 kolom C1	69
Gambar 4.9	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 12 buah dan tulangan kiri / kanan 10 buah dengan diameter 25 mm	70
Gambar 4.10	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban untuk lantai 28 kolom C1	70
Gambar 4.11	Kolom 1100 x 1100 dengan tulangan atas / bawah 10 buah dan tulangan kiri / kanan 9 buah dengan diameter 25 mm	71
Gambar 4.12	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai ground sampai lantai 4 kolom C2	72
Gambar 4.13	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 8 buah dan tulangan kiri / kanan 9 buah dengan diameter 25 mm	72
Gambar 4.14	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 5 sampai lantai 14 kolom C2	73
Gambar 4.15	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 7 buah dan tulangan kiri / kanan 7 buah dengan diameter 25 mm	73
Gambar 4.16	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 15 sampai lantai 18 kolom C2	74
Gambar 4.17	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 7 buah dan tulangan kiri / kanan 7 buah dengan diameter 25 mm	74
Gambar 4.18	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 19 sampai lantai 27 kolom C2	75
Gambar 4.19	Kolom 800 x 1000 dengan tulangan atas / bawah 12 buah dan tulangan kiri / kanan 10 buah dengan diameter 25 mm	75
Gambar 4.20	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban untuk lantai 28 kolom C2	76
Gambar 4.21	Kolom 1100 x 1100 dengan tulangan atas / bawah 8 buah dan tulangan kiri / kanan 8 buah dengan diameter 25 mm	77
Gambar 4.22	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai ground sampai lantai 4 kolom C3	77
Gambar 4.23	Kolom 850 x 850 dengan tulangan atas / bawah 9 buah dan tulangan kiri / kanan 7 buah dengan diameter 25 mm	78
Gambar 4.24	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 5 sampai lantai 10 kolom C3	78
Gambar 4.25	Kolom 850 x 850 dengan tulangan atas / bawah 8 buah dan tulangan kiri / kanan 8 buah dengan diameter 25 mm	79
Gambar 4.26	Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 11 sampai lantai 14 kolom C3	79
Gambar 4.27	Kolom 800 x 800 dengan tulangan atas / bawah 7 buah dan tulangan kiri / kanan 7 buah dengan diameter 25 mm	80

Gambar 4.28 Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 15 sampai lantai 18 kolom C3	80
Gambar 4.29 Kolom 800 x 800 dengan tulangan atas / bawah 7 buah dan tulangan kiri / kanan 5 buah dengan diameter 25 mm	81
Gambar 4.30 Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 19 sampai lantai 27 kolom C3	81
Gambar 4.31 Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai ground sampai lantai 8 dinding geser P1	82
Gambar 4.32 Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 9 sampai lantai 14 dinding geser P1	83
Gambar 4.33 Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 15 sampai lantai 17 dinding geser P1	84
Gambar 4.34 Diagram Interaksi aksial – momen dengan beban dari lantai 18 sampai lantai 28 dinding geser P1	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan	L1
Lampiran 2 Gambar kolom C1, C2, C3 untuk lantai Ground sampai lantai 14	L2
Lampiran 3 Gambar kolom C1, C2, C3 untuk lantai 14 sampai lantai 28	L3
Lampiran 4 Gambar letak kolom keseluruhan	L4
Lampiran 5 Gambar dinding geser untuk lantai Ground sampai lantai 3	L5
Lampiran 6 Gambar dinding geser untuk lantai 3 sampai lantai 14	L6
Lampiran 7 Gambar dinding geser untuk lantai 14 sampai lantai 18	L7
Lampiran 8 Gambar dinding geser untuk lantai 18 sampai 28	L8
Lampiran 9 Data dinding geser	L9
Lampiran 10 Listing program	L10